

НЕФТЕПРОДУКТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ОПОЛЗНЕОПАСНОМ УЧАСТКЕ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ВОЛЬСКА

© 2017 г. А. С. Шешнёв, В. Н. Ерёмин, М. В. Решетников
Саратовский госуниверситет

Проблема углеводородного загрязнения почв, грунтов, подземных и поверхностных вод особенно остра для объектов хранения и переработки нефтепродуктов, введенных в строй более полувека назад [1]. К очаговым, наиболее массовым источникам загрязнения геологической среды нефтепродуктами относятся базы складирования и погрузочно-разгрузочные терминалы [2]. В ряде случаев вопросы экологического состояния территории остаются актуальными и после ликвидации промышленных предприятий.

В крупном центре цементной промышленности г. Вольске в середине 2000-х годов демонтирован цементный завод "Красный Октябрь" (рис. 1). Проведенная рекультивация промышленной площадки по ряду признаков не достигла своих целей, и одной из унаследованных геоэкологических проблем является загрязнение геологической среды в районе существовавших ранее хранилищ нефтепродуктов.

В работе исследованы особенности нефтепродуктового загрязнения геологической среды оползневых склонов на южной окраине города Вольска в районе расположения демонтированного цементного завода "Красный Октябрь".

Геолого-геоморфологическое строение. На участке исследований комплекс карбонатных пород (K_2t-K_2m) и глинисто-алевритовых отложений (K_1al) обнаруживает многочисленные следы оползневых дефор-

маций и располагается гипсометрически существенно ниже, чем в условиях естественного залегания в близ расположенном карьере.

Рельеф имеет резко выраженный оползневой характер: вытянутые вдоль Волгоградского водохранилища высокие и крутые валы чередуются с замкнутыми понижениями между ними. Оползни достигают значительной мощности и широко захватывают склон. Судя по морфологии оползневых тел и условиям их залегания, смещенные мел-мергельные породы частично выдавили из-под себя в сторону реки подстилающие нижнемеловые глины [3].

Ширина бичевника в летнюю межень 10–15 м, в паводок он полностью затапливается. Абразионный уступ Волгоградского водохранилища, выработанный в оползневых блоках, на участке достигает высоты 7–8 м. Береговая полоса покрыта современными песчано-галечниковыми аллювиальными наносами и привнесенным техногенным материалом (обломки строительных изделий). Отдельные формы и элементы рельефа относятся к антропогенным – спланированные площадки под резервуары, подрезанный и укрепленный склон для налива мазута, насыпь железнодорожной ветки.

В водонасыщенные мел-мергельные породы оползневых масс волжского склона поступают воды туронского водоносного горизонта. Водоупором служат альбские глины. Поток грунтовых вод направляется

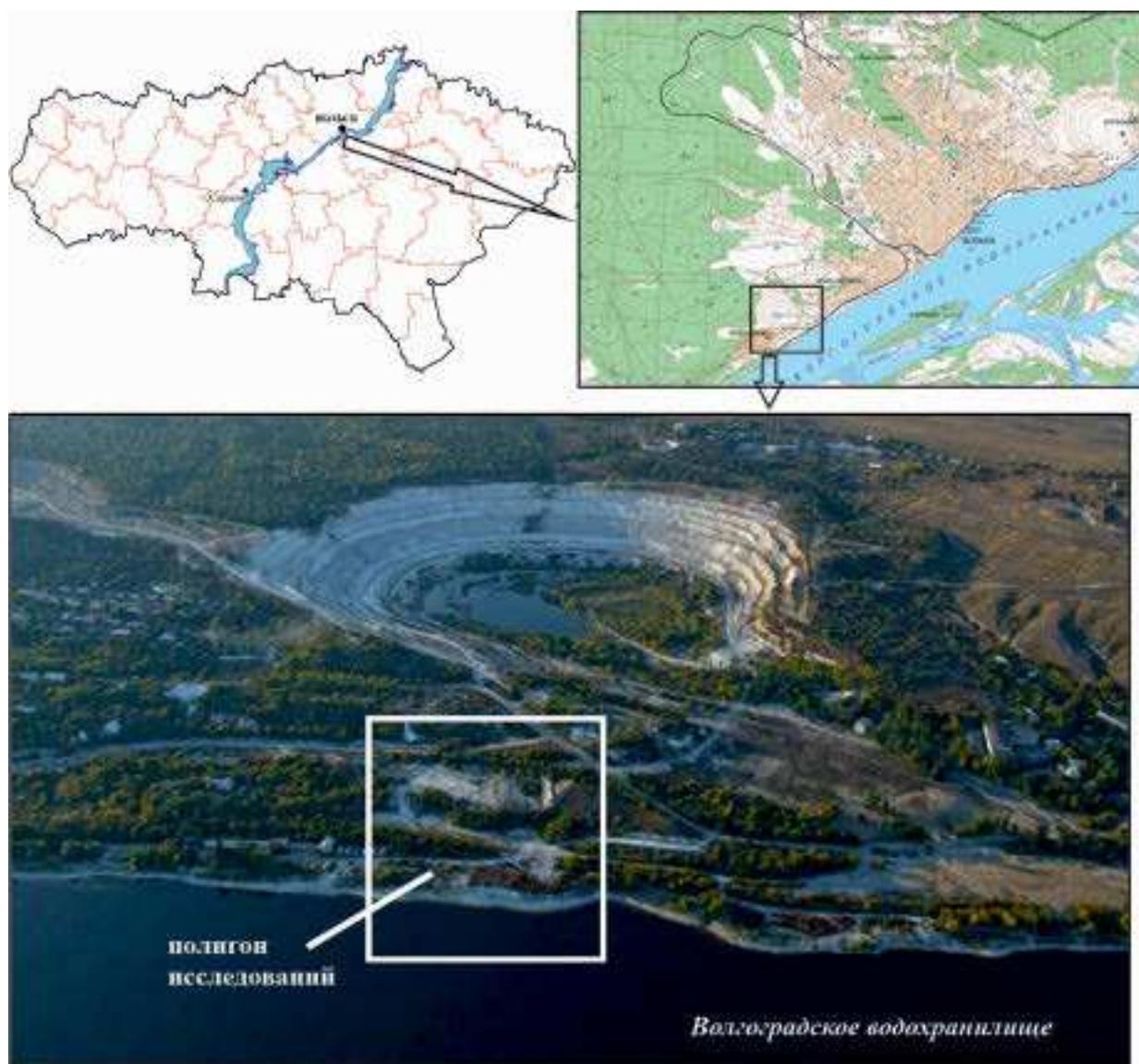


Рис. 1. Схема расположения полигона исследований

в р. Волгу и дренируется ею. По мере удаления от реки абсолютные отметки уровня грунтовых вод повышаются, в связи с чем в оползневых образованиях увеличивается мощность насыщенной водами толщи пород.

Особенности нефтепродуктового загрязнения. Хранилище нефтепродуктов располагалось на спланированной площадке, ограниченной крутым уступом (стенка срыва оползня), сложенным белым писчим мелом (рис. 2). В подступной части находилось ответвление железнодорожной ветки, пред-

назначенное для подвоза и перелива нефтепродуктов. На участке в течение многих лет в почвах, грунтах и подземных водах скапливались нефтепродукты, поступавшие в результате утечек и проливов.

До 2006 года территория около разгрузочного терминала представляла собой частично зеленую замкнутую в рельефе площадку, заполненную нефтепродуктами. Плотинный эффект создавала существующая параллельно р. Волге железнодорожная насыпь. В 2006 г. на участке выполнены работы по вырубке древесной растительно-

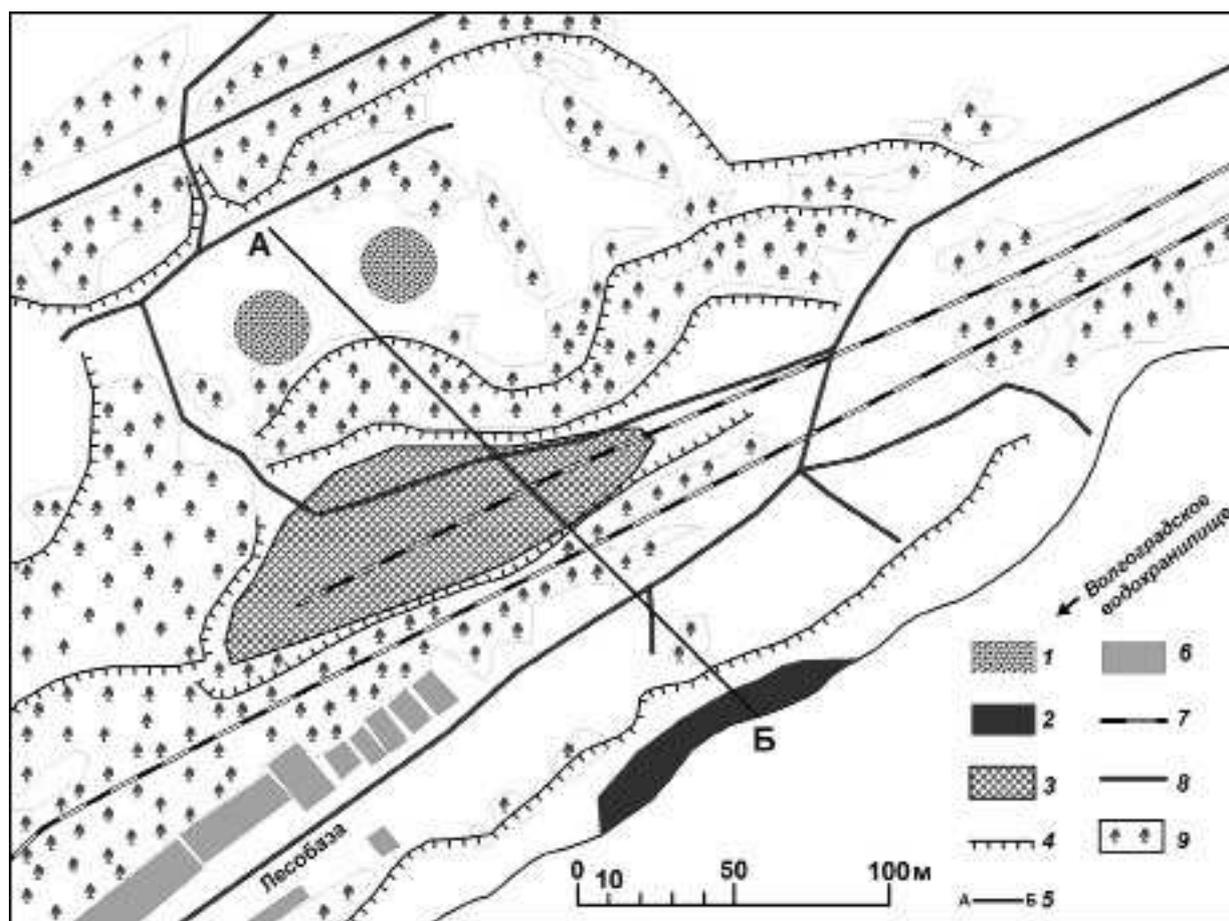


Рис. 2. Ситуационная схема южной части г. Вольска

1 – засыпанные резервуары хранения нефтепродуктов; 2 – поверхностное загрязнение нефтепродуктами; 3 – насыпные отложения; 4 – уступы в рельефе; 5 – линия геологического профиля; 6 – производственный корпус; 7 – демонтированная железная дорога; 8 – грунтовые дороги; 9 – древесно-кустарниковая растительность [4]

сти, засыпке вмещающей нефтепродукты отрицательной формы рельефа щебнем опок, мела, песчаника; выравниванию насыпного грунта. Главная проблема – наличие подземной линзы загрязнителя – не была решена. В 2007–2010 гг. на отдельных участках авторами фиксировались выходы жидких углеводородов на поверхность, в 2012–2016 гг. подобные явления не отмечены.

Береговая полоса Волгоградского водохранилища загрязнена нефтепродуктами (рис. 3). Данные явления вызваны миграцией углеводородов от источника загрязнения в толще перемещенных, подверженных оползанию верхнемеловых карбонатных от-

ложений и по поверхности альбских глин, являющихся водоупором (рис. 4).

Геолого-геоморфологическое строение участка влияет на особенности формирования и распространения загрязнений. Движение нефтепродуктов по разрезу ограничено альбскими глинами и частично барражным эффектом железнодорожной насыпи по латерали. В условиях оползневых деформаций и выдавливания из-под мелов и мергелей кровля альбских глин неровная, по ней, вероятно, и сформирована линза углеводородов. В межень в водоохранной зоне вблизи уреза воды встречаются многочисленные источники, выносящие загрязнители, кото-



Рис. 3. Загрязнение береговой полосы Волгоградского водохранилища нефтепродуктами

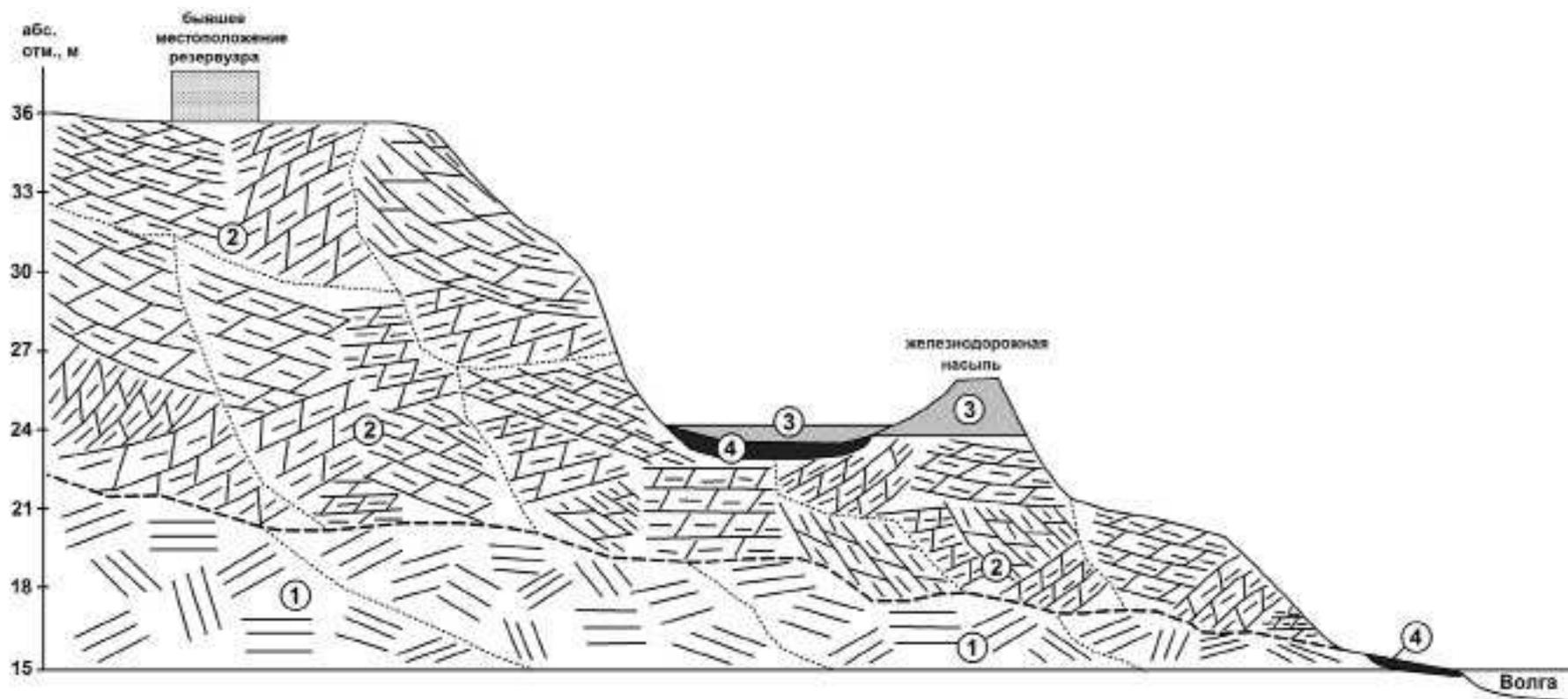


Рис. 4. Схематический геологический разрез оползневого склона по направлению миграции нефтепродуктов

Оползневые образования (cQ_{III-IV}), представленные перемещенным комплексом: 1 – глинисто-алевритовых пород альбского яруса и 2 – карбонатных верхнемеловых пород (мел, мергель); 3 – насыпные отложения (галка мела, опоки, песчаника); 4 – грунты, загрязненные нефтепродуктами [4]

рые образуют на поверхности Волгоградского водохранилища нефтяные пленки.

Аналитические исследования проб почв, отобранных на четырех площадках в районе размещения бывшего погрузочно-разгрузочного терминала, выявили на одной из площадок экстремальные значения концентрации нефтепродуктов (34270 мг/кг), что подчеркивает необходимость мер по рекультивации земель на промышленной площадке. В Волгоградском водохранилище на участке шириной 250 м вдоль береговой полосы взяты три пробы воды, по результатам анализа которых установлено превышение норм предельно допустимых концентраций от 5,8 до 7,2 раза [4].

Естественная деградация загрязнения грунтового водоносного горизонта существенно более длительна, чем время поступления нефтепродуктов в подземную гидросферу, достигая сотен лет [5]. Время существования производства цементного завода "Красный Октябрь" около 100 лет, и за эти годы в результате утечек и проливов в геологическую среду поступили значительные объемы загрязнителей. Учитывая практически полное отсутствие естественного биоочистки почво-грунтов и подземных вод, очевидна необходимость проведения комплекса мер по санации территории. При отсутствии мероприятий постоянные нефтепроявления в Волгоградское водохранилище продолжатся.

Выводы.

1. Сооружение резервуаров хранения нефтепродуктов цементного завода "Красный Октябрь" на оползневом склоне, ви-

димо, было выполнено без необходимого геолого-геоморфологического обоснования площадки расположения объекта на оползневом склоне. Сложные геолого-геоморфологические условия оползневого склона способствуют формированию линзы нефтепродуктов по неровной кровле альбских глин, загрязнению пород зоны аэрации и грунтовых вод, разгружающихся в Волгоградское водохранилище.

2. На поверхности вод Волгоградского водохранилища на участках выходящих источников визуально отмечается наличие нефтяных пленок. Грунты береговой полосы в водоохранной зоне пропитаны нефтепродуктами. Выявлены превышения предельно-допустимых концентраций нефтепродуктов в водах Волгоградского водохранилища и почвах в районе расположения бывшего погрузочно-разгрузочного терминала.

3. При рекультивации территории ликвидированного цементного завода минимальное внимание уделено ликвидации загрязнения геологической среды. На изученных полигонах отмечены как относительно небольшие по площади участки первичного загрязнения в местах бывших проливов и утечек нефтепродуктов, так и вторичное загрязнение, сформированное в результате миграции нефтезагрязненных грунтовых вод и их разгрузки в водохранилище. В настоящее время решение проблемы лежит в плоскости проведения технических мероприятий по повторной рекультивации территории и санации геологической среды, в том числе подземных вод от загрязнения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-35-00112 мол_а.

Л и т е р а т у р а

1. Мазлова Е. А., Сидоренко Д. О., Анурина Ю. А. Исследование воздействия объектов нефтепереработки на гидрологическое состояние территорий // Труды РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина. – 2011. – № 4. – С. 195–203.

ЭКОЛОГИЯ

2. Методические рекомендации по выявлению, обследованию, паспортизации и оценке экологической опасности очагов загрязнения геологической среды нефтепродуктами. – М.: МПР РФ, ГИДЭК, 2002. – 86 с.
3. Рогозин И. С. Вольские оползни // Труды лабор. гидрогеол. проблем. Т. XVIII. – М.: АН СССР, 1958. – 100 с.
4. Шешнёв А. С., Ерёмин В. Н., Решетников М. В. Загрязнение нефтепродуктами вод Волгоградского водохранилища и почв в районе ликвидированного цементного завода (г. Вольск Саратовской обл.) // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. – 2016. – № 5. – С. 420–426.
5. Шатковская Р. М., Устинова Г. В. Методика оценки нефтепродуктового загрязнения геологической среды на отдельных объектах Поволжья // Разведка и охрана недр. – 2010. – № 10. – С. 70–73.

